PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 4 :		(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 89/ 01846
B24B 35/00, B23H 7/28 F16C 3/28	A1	(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 9. März 1989 (09.03.89)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH88/00146

(22) Internationales Anmeldedatum: 24. August 1988 (24.08.88)

(31) Prioritätsaktenzeichen: 3310/87-7

(32) Prioritätsdatum: 29. August 1987 (29.08.87)

(33) Prioritätsland: CH

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: SUTER & CO [CH/CH]; Holeestrasse 107, CH-4054 Basel (CH).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)* : SUTER, Alois [CH/CH]; Im Holeeletten 29, CH-4054 Basel (CH).

(74) Anwalt: FENNER, Werner; Hofacher 374, CH-5425 Schneisingen (CH).

(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.

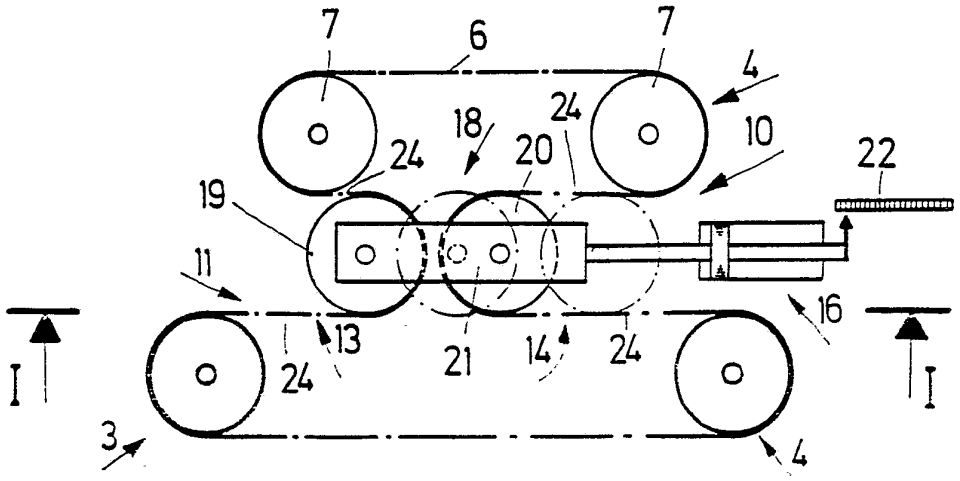
Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: DRIVE MECHANISM FOR PRODUCING PLANETARY MOTION

(54) Bezeichnung: ANTRIEBSEINRICHTUNG ZUR ERZEUGUNG EINER PLANETÄREN BEWEGUNG

(57) Abstract

Planetary motion is produced in a shaped grinding wheel by a drive mechanism (1) which drives the table (2) connected to the eccentric gears (3, 4) via synchronously rotating drive elements (5, 6) of two traction mechanism gears (11, 12). The eccentricity or the planetary rotation of the workpiece or tool is adjusted by means of an adjusting device (10) which acts on the sections (13, 14) of a drive element (6) between a deflection roller (7) and the hollow shaft (26) or eccentric shaft (28) of an eccentric gear (3, 4).



(57) Zusammenfassung

Bei einer Formenschleifmaschine ist zur Erzeugung einer Planetärbewegung eine Antriebseinrichtung (1) vorgesehen, die den mit Exzentergetrieben (3, 4) verbundenen Tisch (2) durch synchron umlaufende Antriebsorgane (5, 6) zweier Zugmittelgetriebe (11, 12) antreibt, wobei zur Verstellung der Exzentrizität bzw. der planetären Umlaufbewegung des Werkstückes oder Werkzeuges eine auf die zwischen einer Umlenkrolle (7) und der Hohlachse (26) oder Exzenterwelle (28) eines Exzentergetriebes (3, 4) gebildeten Abschnitte (13, 14) eines Antriebsorgans (6) einwirkende Verstellvorrichtung (10) vorgesehen ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FR	Frankreich	ML	Mali
AU	Australien	GA	Gabun	MR	Mauritanien
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BE	Belgien	HU	Ungarn	NL	Niederlande
BG	Bulgarien	IT	Italien	NO	Norwegen
BR	Brasilien	JP	Japan	RO	Rumänien
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SD	Sudan
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SU	Soviet Union
DE	Deutschland, Bundesrepublik	LU	Luxemburg	TD	Tschad
DK	Dänemark	MC	Monaco	TG	Togo
FI	Finnland	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika

Antriebseinrichtung zur Erzeugung einer planetären Bewegung

Die Erfindung betrifft eine Antriebseinrichtung zur Erzeugung einer planetären Bewegung bei der Herstellung von Formteilen durch Schleifen, vornehmlich für einen in einem Maschinengestell einer Formenschleifmaschine gelagerten Tisch, der mit wenigstens einem mittels formschlüssigen Zugmittelgetrieben antreibbaren, aus einer eine Hohlwelle exzentrisch durchsetzende Exzenterwelle gebildeten Exzentergetriebe verbunden ist.

Ein klassisches Anwendungsgebiet solcher Antriebseinrichtungen ist die Bearbeitung von Formteilen u.a. aus Graphit zur Herstellung von Elektroden für die durch Funkenerosion erzeugten Gesenke zum Schmieden von Bauteilen, Spritzgusswerkzeugen und Kokillen.

Dieses bekannte Verfahren wird vornehmlich beim Bau von komplizierten und formgenauen Konstruktionsteilen aus hochwertigen Materialien eingesetzt.

So vermittelt u.a. die veröffentlichte europäische Patentanmeldung Nr. 0118606 eine Maschine zur Herstellung einer Elektrode einer bestimmten Raumform mittels eines Formschleif-Werkzeuges gleicher Raumform jedoch anderer (grösserer) Dimensionen. In diesem Zusammenhang ist auch eine Antriebseinrichtung zur Erzeugung einer planetären Bewegung des Tisches, auf dem das Werkstück aufspannbar ist, offenbart. Dabei wird von zwei gleichartigen Exzenterantrieben Gebrauch gemacht, die jeweils in einem am Maschinengestell

befestigten Gehäuse gelagert und mittels Zahnriemen motorisch angetrieben sind. Das Einstellen einer bestimmten Exzentrizität erfolgt über einen besonders dafür vorgesehenen Elektromotor, wobei gleichzeitig mittels eines Hubzylinders eine auf die innere Welle einwirkende Kupplung betätigt und die innere Welle von der sie umgebenden Hülse gelöst bzw. die innere Welle zum Antrieb durch den Elektromotor freigelegt wird. Nach Erreichen der gewünschten Exzentrizität werden die Teile der Kupplung wieder voneinander getrennt und die innere Welle durch die Kraft einer Feder mit der Hülse fest verbunden.

Es ist weiterhin bei einer industriell verwendeten Formenschleifmaschine eine Antriebseinrichtung zur Erzielung einer Planetärbewegung eines Arbeitstisches bekannt, deren mit dem Arbeitstisch verbundene Exzentergetriebe mittels einer zusätzlichen Antriebseinheit von einem Elektromotor durch Treibriemen angetrieben werden.

Die Antriebseinheit besteht aus einem an einem Maschinengestell angeordneten Gehäuse, in welchem eine mittels eines an ihr befestigten Antriebsrades mit dem Elektromotor verbundene Hülse gelagert ist, durch welche eine mit einem Abtriebsrad verbundene, für den Antrieb der Exzenterwellen der Exzentergetriebe bestimmte Welle hindurchgeführt ist. Das obere Ende der Hülse und der Welle ist durch ein Planetengetriebe gekoppelt, wobei die Hülse das Hohlrad trägt und dieses mit dem an der Welle befestigten Sonnenrad durch drei Paare kämmender Planetenräder gekuppelt sind. Letztere sind in einem von einem Schrittmotor angetriebenen Planetenträger gelagert. Mittels dieser Planetenträger wird über die Planetengetriebeverbindung das Drehzahlver-

hältnis zwischen Hülse und Welle geändert und auf die Exzentergetriebe übertragen.
Infolge der Übertragung hoher Antriebslasten ist die Antriebseinheit gekapselt und mit einem Oelbad zu Schmier- und Kühlungszwecken ausgerüstet.
Der über die Hülse der Antriebseinheit laufende Treibriemen kämmt mit den an den Hülsen der Exzentergetriebe vorgesehenen Antriebsrädern und das Antiebsrad an der Welle der Antriebseinheit treibt die Antriebsräder der Exzenterwellen der Exzentergetriebe. Nur gerade während der Dauer der Exzentrizitätsveränderung weisen Hülse und Welle eine unterschiedliche Drehzahl auf. Die Hülse der Exzentergetriebe ist in einem Gehäuse gelagert und weist eine zur Drehachse um das Mass der max. Exzentrizität versetzte Durchgangsbohrung auf, in welcher die Exzenterwelle lagert. Diese Exzenterwelle ist an dem dem Arbeitstisch zugekehrten Ende mit einem Kurbelzapfen ausgebildet, der im Arbeitstisch gelagert ist.

Diese bekannten Antriebskonstruktionen sind aufgrund der umfangreich verwendeten, z.T. verschleissbehafteten Teile mit hohen Herstell-, Betriebs- und Unterhaltskosten verbunden und weisen ein relativ hohes Gewicht auf, das sich ebenso auf einen ungünstigen Wirkungsrad auswirkt. Somit bedarf es auch einer hohen Antriebsleistung, zu dem sich ein träges Betriebsverhalten einstellt. Ein spielfreier Betrieb ist kaum möglich und ein grosser Raumbedarf ist unumgänglich. Aufgrund der hohen Belastung ist eine besondere Kühlung bzw. Schmierung dieser Antriebseinrichtung erforderlich.

An die Erfindung stellt sich somit die Aufgabe einer Behe-

bung der aufgeführten Mängel, wodurch ein günstigeres Antriebskonzept geschaffen, eine höhere Zuverlässigkeit und genauere Funktionsweise erreicht werden soll.

Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe durch zwei nebeneinander, parallel zur Planetärbewegung des Tisches, in gleicher Geschwindigkeit umlaufende, mit jeweils der einen der beiden Antriebswellen eines Exzentergetriebes antriebsverbundenen Antriebsorganen von denen dem einen Antriebsorgan bzw. Zugmittelgetriebe eine die Verstellgrösse der Exzentergetriebe veränderbare Verstellvorrichtung zugeordnet ist, gelöst.

Dieses Antriebskonzept erweist sich als einfache und anspruchslose Bauart in einem staubbelasteten Betrieb, der hohe Anforderungen an das Bedienungspersonal und die Maschine stellt. Dadurch wird es möglich, die Qualität durch Anhebung der Genauigkeit und die Zuverlässigkeit einer Formenschleifmaschine zu verbessern.

Der Tisch einer Maschine bedarf bei Verwendung eines Exzentergetriebes mit dieser Antriebseinrichtung einer zusätzlichen Führung bspw. Parallelogrammführung in einer Achse.

Als formschlüssige Antriebsorgane lassen sich Zahnriemen, Ketten etc. verwenden, die die erforderliche Präzision in den Exzentergetrieben vermitteln.

Es kann sowohl das eine als auch das andere der beiden Antriebsorgane zur Aenderung der Exzentrizität benutzt werden.
Die Umlaufrichtung der Antriebsorgane bzw. die Drehrichtung

der Exzentergetriebe bezüglich des Maschinengestells ist frei wählbar.

Das erfindungsgemässe Antriebskonzept eignet sich besonders bei wenigstens zwei mit dem Tisch antriebsverbundenen Exzentergetrieben, indem dass den Zugmittelgetrieben jeweils wenigstens eine von den Antriebsorganen teilweise umschlungene, mit den Exzentergetrieben Abschnitte der Antriebsorgane bildende Umlenkrolle zugeordnet ist und dass zur Verstellung der Exzentergetriebe eine die Länge der Abschnitte des Antriebsorganes eines Zugmittelgetriebes verändernde bzw. eine zusätzliche Drehbewegung der Hohlwelle oder der Exzenterwelle in den Exzentergetrieben bewirkende Verstellvorrichtung vorgesehen ist.

Das Antriebskonzept mit wenigstens zwei Exzentergetrieben kann auch mit einer Umlenkrolle betrieben werden, wobei letztere nur in einer Drehrichtung antreibbar ausgebildet sit und der bezüglich Umlenkrolle nachlaufende Abschnitt der zwischen einer Umlenkrolle und den Exzentergetrieben gebildeten, nachgiebig vorgespannt angeordneten Abschnitte eines Antriebsorganes mit einem seine Länge verändernden Betätigungsorgan verbunden ist. Es ist dabei zu beachten, dass die Umlenkrolle des zur Verstellung der Exzentergetriebe benutzten Antriebsorganes bzw. Zugmittelgetriebes entgegen der Umlaufrichtung nicht antreibbar ist, um die zusätzliche Verdrehung einer der zur Verstellung bestimmten Antriebswellen der Exzentergetriebe zu gewährleisten. Diese Ausführungsform geniesst ebenso die Vorteile der erfindungsgemässen Lösung.

Besonders günstig zeigt sich eine Ausführungsform nach

der erfindungsgemässen Lehre, wenn die die Antriebsorgane führenden Umlenkrollen in einer zu den Exzentergetrieben seitlich versetzten Paralleleebene vorgesehen sind und wenn zwischen den Exzentergetrieben und den Umlenkrollen ein wenigstens annähernd parallel verschiebbares Rollenpaar angeordnet ist, zwischen dem die die Rollen umschlingenden Abschnitte eines Antriebsorganes hindurchgeführt sind, derart, dass die sich zwischen jeweils einem Exzentergetriebe und einer Umlenkrolle bildenden Abschnitte diese Antriebsorganes in ihrer Länge veränderbar sind. Diese Ausführungsform dürfte sich als eine in wirtschaftlicher Hinsicht optimale Lösung erweisen, weil durch sie die erforderliche Stabilität und Kräfteübertragung erzielt werden sollte.

Vorteilhaft sind die Rollen mit gleichen Durchmessern ausgestattet und die Abschnitte des umlaufenden Antriebsorgans verhalten sich in ihrer Längenänderung komplementär, wodurch eine günstige Anordnungsweise der rotierenden Organe erzielt werden kann.

Eine ideale Anordnungs- und Funktionsweise kann durch die Bildung parallel verlaufender Trums der um die Rollen umlaufenden Abschnitte erreicht werden, sodass weiterhin günstige geometrische Verhältnisse zwischen den antreibbaren Organen eintreten.

Die Rollen sind vorzugsweise in einem Trägerelement, das aus zwei einseitig zusammengeführten Platten gebildet sein kann, gelagert; flaschenzugähnliche Ausbildung.

Zweckmässigerweise ist das Trägerelement mit einem Betätigungsorgan, wie Kolben- Zylinder- Einheit, Gewindespindel,

Stellantrieb oder dgl. Vorrichtung versehen.

Das Konzept dieser Antriebseinrichtung wird weiter dadurch begünstigt, dass der Antriebsmotor an einer gemeinsamen Achse der Umlenkrollen beider Zugmittelgetriebe angeordnet ist.

Dabei ist es vorteilhaft, wenn der Umschlingungswinkel aller dem Antriebskonzept angehörender antreibbaren Antriebsorgane, vornehmlich jedoch der Umschlingungswinkel der Umlenkrollen des Antriebsmotors wenigstens 180° aufweisen, wodurch eine zuverlässige Kräfteübertragung erzielt werden kann.

Aus dem gleichen Grunde wie zuvor, ist für den Planetärantrieb eine Umlenkrolle zwischen der motorisch angetriebenen Umlenkrolle und einem Exzentergetriebe nach innen versetzt, wonach ein Umschlingungswinkel an der Motor- Umlenkrolle von etwa 180° entsteht.
Obschon es sich um formschlüssige Verbindungen bei der Uebertragung der Antriebskräfte handelt, ist auch hier u.a. zur Erhöhung der Genauigkeit ein möglichst grosser Umschlingungswinkel zu wählen.

Die Exzenterantriebe selbst sind durch einfache Mittel und annähernd wartungsrei ausgebildet. Es sind bescheidene Lagergehäuse erforderlich, um eine antreibbare Hohlwelle mit einem exzentrischen Drehlager aufnehmen zu können, und um durch letzteres eine Exzenterwelle, die mit dem Tisch verbunden ist, hindurchzuführen.

Selbstverständlich könnte die Exzenterwelle an dem dem

Tisch zugekehrten Ende einen zapfenartigen, in ein an dem Tisch vorgesehenes Lager eintauchenden Lagerzapfen, aufweisen, jedoch kann alternativ die Exzenterwelle am tischnahen Ende mit einer zu ihrer Drehachse exzentrisch versetzt angeordneten Bohrung versehen sein, die als Lager eines mit dem Tisch verbundenen abstehenden Zapfens dient. Dadurch lässt sich auf günstige Art ein Hohlraum für ein Schmiermittel bewerkstelligen.

Der einseitig aus dem Lagergehäuse herausragende, halsartige Teil der Hohlwelle eignet sich zur Ausbildung als Zahnriemenscheibe oder Kettenrad eines Zugmittelgetriebes, wobei neben diesem Uebertragungsmittel an der Hohlwelle das Lager des Zahnriemenrades des weiteren Zugmittelgetriebes ausgebildet werden kann.

Diese Bauart lässt dem Konstrukteur offen, welches der Zugmittelgetriebe er für den Verstellantrieb der Exzentergetriebe benutzen will. Dadurch ist es möglich, der Hohlwelle oder der Exzenterwelle den Verstellantrieb zur Aenderung der planetären Bewegung zuzuordnen.

Zum Antrieb der in der Hohlwelle lagernden Exzenterwelle, ist die auf der Hohlwelle drehbar angeordnete Zahnriemenscheibe vorgesehen und über einem Mitnehmer mit der Exzenterwelle verbunden, die ihrerseits am Ende mit einer radial abstehenden Schulter versehen ist. Gleichzeitig dient diese Schulter der axialen Begrenzung der Hohlwelle.

Die Exzentrizität oder das Mass der planetären Bewegung kann durch eine an den oder an einem Exzentergetriebe vorgesehene bzw. mit diesem verbundenen Einrichtung gesteu-

ert bzw. verändert werden. Diese Einrichtung ist manuell oder nach einem Programm steuerbar, sodass verschiedene Bewegungsformen auf das Werkzeug oder Werkstück übertragbar sind. Das Variieren der Exzentrizität in der Zeit kann bei der Herstellung verschiedenartiger Formen von Bedeutung sein.
Ebenso ist die Abstimmung eines Gebers mit einem Steuerprogramm einer nicht kreisförmigen Bewegung anwendbar.

Nachstehend ist die Erfindung anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt nach der Linie I - I in Fig. 3, einer erfindungsgemässen Ausführungsform,

Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie II - II in Fig. 1,

Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie III - III in Fig. 1,

Fig. 4 eine schematische Darstellung einer alternativen Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes und

Fig. 5 einen Längsschnitt durch ein Exzentergetriebe einer erfindungsgemässen Ausführungsform.

In den Fig. 1 bis 3 ist schematisch eine Antriebseinrichtung

I zur Erzeugung einer planetären Bewegung eines Tisches 2 einer Werkzeug- bzw. Schleifmaschine (nicht gezeigt) oder einer anderen im verfahrenstechnischen Bereich verwendbaren Maschine veranschaulicht. Im Speziellen ist hier das Beispiel einer Formenschleifmaschine, ein spanabhebendes Verformungsverfahren bekannter Art beschrieben. Die genannten Figuren vermitteln die Anordnungs- und Funktionsweise einer Antriebseinrichtung 1 einer Formenschleifmaschine für die Herstellung von Formkörpern, deren Tisch 2 oder Werkzeugträger mittels formschlüssigen Zugmittelgetrieben 11,12 angetrieben wird. Diese Zugmittelgetriebe 3,4 bestehen aus jeweils einem endlosen Antriebsorgan 5,6 und Umlenkrollen 7,8, die formschlüssig antriebsverbunden sind. Als Antriebsorgane 5,6 eignen sich Zahnriemen oder Ketten und ihre Drehrichtung ist gleichsinnig synchron. Diese Zugmittelgetriebe 3 und 4 treiben mit dem Tisch 2 gekuppelte Exzentergetriebe 3,4 an, die eine exzentrisch abweichend von ihrer Drehachse (in den Fig. 1 bis 4 nicht erkennbar) ausgebildete Hohlwelle und eine durch diese geführte Exzenterwelle (beide in den Fig. I bis 4 nicht ersichtlich) aufweisen. Die Ausbildung der Exzentergetriebe 3,4 ist im Text zu Fig. 5 näher erläutert.
Die Zugmittelgetriebe 3,4 laufen nebeneinander , parallel zur Planetärbewegung, die kreisförmig oder davon abweichend sein kann, um Umlenkrollen 7,8,9 und die Exzentergetriebe 3,4 um und sind jeweils mit einer der beiden Antriebswellen - Hohlwellle 26 oder Exzenterwelle 28- durch die Antriebsorgane 5,6 antriebsverbunden. Zur Verstellung der Exzentergetriebe 3,4 ist eine die Verstellgrösse der Exzentergetriebe 3,4 veändernde Verstellvorrichtung 10 vorgesehen.

Eine in Fig. 4 dargestellte alternative Antriebseinrichtung

1 besitzt zwei Exzentergetriebe 3,4 und zwei an einer gemeinsamen Achse bzw. Welle angeordnete Umlenkrollen 7,8. Gemäss den Fig. 1 bis 4 bilden die Umlenkrollen 7,8 mit den Exzentergetrieben 3,4 Abschnitte 13,14 an den Antriebsorganen 5,6 der Zugmittelgetriebe 3,4, wobei jeweils dasjenige Zugmittelgetriebe 11, 12 von diesen bedeutsamen Abschnitten 13,14 betroffen ist, das zur Verstellung der/des Exzentergetriebes 3,4 dient. Die Verstellung der Exzentergetriebe 3,4 erfolgt durch eine Aenderung der Länge dieser Abschnitte 13,14, die sich komplementär zueinander verändern, d.h. der eine Abschnitt 13,14 verlängert sich im gleichen Masse, wie sich der andere Abschnitt 14,13 verkürzt.
Die Antriebsalternative in Fig. 4 weist eine Umlenkrolle 7 auf, die nur in einer Richtung (Umlaufrichtung) antreibbar ist. Das Antriebsorgan 6 des verstellbaren Exzenterantriebes ist nachgiebig vorgespannt angeordnet, d.h. der nachlaufende Abschnitt 13 ist zur Aenderung der Exzentrizität vorgesehen, während Abschnitt 14 mit einer Gegenrolle 15 zur Aufhebung eines losen Durchhanges dieses Abschnittes 14 versehen ist. Zur Aenderung der Länge des Abschnittes 13 ist ein pneumatisches bzw. hydraulisches oder mechanisches Betätigungsorgan 16 eingebaut, welches über eine Spannrolle 17 die Länge des Abschnittes 13, aber auch dessen Lage und Richtung ändert.

In den Fig. 1 bis 3 ist eine abweichende Ausführungsform gezeigt. Die Umlenkrollen 7, 8, deren zwei, sind in einer zu den Exzentergetrieben 3,4 seitlich versetzten Parallelebene angeordnet. Zwischen den in Abständen angeordneten Exzentergetrieben 3,4 und Umlenkrollen 7, (auch 8), ist ein zu den Ebenen parallel verschiebbares Rollenpaar 18

vorgesehen. Unter Umlenkungen des Antriebsorganes 6 werden die Abschnitte 13,14 zwischen den Rollen 19, 20, diese umschlingend, hindurchgeführt, derart, dass sich diese Abschnitte 13,14 bei Verschieben des Rollenpaares 18 in ihrer Länge verändern und dadurch eine zusätzliche Drehbewegung auf die Hohlwelle oder die Exzenterwelle ausüben. Die Rollen 19,20 sind mit gleich grossen Durchmessern ausgebildet, sodass sich unterschiedliche Längenänderungen der Abschnitte 13,14 vermeiden lassen. Die Rollen 19,20 haben einen festen Abstand zueinander und sind in einem Trägerelement 21 gelagert. Die Anordnungsweise der angetriebenen Organe und deren Ausbildung ist so gewählt, dass die um die Rollen 19,20 umlaufenden Abschnitte 13,14 eines Antriebsorgans 6 parallele Trums 24 aufweisen. Das Trägerelement 21 ist sandwichartig ausgebildet und die Platten sind einseitig durch einen Steg miteinander verbunden. An diesem Ende ist das Trägerelement 21 mit einem aus einer Kolben- Zylinder- Einheit gebildeten Betätigungsorgan 16 verbunden, das eine Messskala 22 aufweist, anhand welcher die Exentrizität einstell-, verstell- bzw. ablesbar ist. Diese Messskala kann auch mit einem Nonius versehen sein. Die strichpunktierten Kreise in Fig. 3 deuten die Verschiebbarkeit des Rollenpaares 18 an.
Wie schon erwähnt sind die Umlenkrollen 7,8 paarweise an einer Achse angeordnet, die auch mit einem elektrischen oder hydraulischen Antriebsmotor 23 verbunden sein kann.

Diese Ausbildung gestattet eine rationelle Bauweise.

Durch diese Anordnungsweise der Exzentergetriebe 3,4 und der Umlenkrollen 7, 8, 19, 20 lässt sich eine optimale Verbindung mit den Antriebsorganen 5, 6 bewerk- stelligen,

indem die Umschlingungswinkel an dem Zugmittelgetriebe 11 der Verstellvorrichtung 10 etwa 180° betragen.

Dementsprechend ist das Zugmittelgetriebe 12 für den reinen Exzenterantrieb mit einer weiteren Umlenkrolle 9 versehen, die zwischen der Motor- Umlenkrolle 8 und einem Exzentergetriebe 3, 4 innerhalb der Anordnung der Antriebsorgane der Antriebseinrichtung 1 vorgesehen ist, so, dass der Umschlingungswinkel an der motorisch angetriebenen Umlenkrolle 8 und an dem Exzentergetriebe 3, 4 ebenfalls etwa 180° aufweist.

Dieses Antriebskonzept ermöglicht denn auch eine einfach Bauweise der Exzentergetriebe 3, 4, die am Maschinengestell anbringbar sind und eine Hohlwelle 26 mit einem exzentrisch angeordneten Drehlager 27 aufweist, durch welches eine einen antreibbaren Tisch 2 antreibende Exzenterwelle 28 hindurchgeführt ist.

Die Exzenterwelle 28 besitzt an dem zum Tisch 2 hin gerichteten Ende eine zu ihrer Drehachse 29 exzentrisch versetzte Tischantriebsachse 30, die als zylindrische Bohrung 31 ausgebildet ist und in der ein mit dem Tisch 2 starr verbundener Antriebszapfen 32 lagert. Die Lagerung des Tisches 2 erfolgt über Wälzlager 33, sodass die Lagerbohrung 31 die Aufnahme eines Schmiermittels gestattet.
Die Hohlwelle 26 ihrerseits ist mit einer Zahnriemenscheibe 34 oder anderen formschlüssigen Uebertragungsmittel der Antriebskräfte ausgestattet und dient der Lagerung der Zahnriemenscheibe 35, welche mit der Exzenterwelle 28 verbunden ist. Zu diesem Zweck ist an dem dem Tisch 2 gegenüberliegenden Ende der Exzenterwelle 28, unmittelbar

anschliessend an der Zahnriemenscheibe 34, ein Wellenlager ausgebildet und die an dieser Stelle lagernde Zahnriemenscheibe 35 ist mit einem Mitnehmer 36 versehen, der in einer Schulter 37 der Exzenterwelle 28 verankert ist. Der zurückversetzte Bereich der Schulter 37 dient der Axialbegrenzung zwischen Hohlwelle 26 und Exzenterwelle 28.

Die Steuerung der Antriebseinrichtungen 1 kann über die Verstellvorrichtung 10 manuelle, bspw. mit einer Verstellspindel, pneumatisch bzw. hydraulisch mit einer Kolben-Zylinder- Einheit oder elektrisch bzw. elektromechanisch mit einem Stellantrieb oder Spindelantrieb erfolgen. Der motorische Antrieb kann über ein Programm gesteuert werden. Durch eine Mess- und Vergleichseinrichtung 38, in Verbindung mit den Uebertragungsmitteln der Antriebskräfte, Zugmittelgetrieben 11, 12, Antriebsorganen 5, 6 oder Zahnriemenscheiben 34, 35 kann durch Signale über einen Regelkreis die Verstellvorrichtung 10 gesteuert bzw. die Exzentrizität/Planetärbewegung geändert werden.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

I. Antriebseinrichtung zur Erzeugung einer planetären Bewegung bei der Herstellung von Formteilen durch Schleifen, vornehmlich für einen in einem Maschinengestell einer Formenschleifmaschine gelagerten Tisch, der mit wenigstens einem mittels formschlüssigen Zugmittelgetrieben antreibbaren, aus einer eine Hohlwelle exzentrisch durchsetzende Exzenterwelle gebildeten Exzentergetriebe verbunden ist, gekennzeichnet durch zwei nebeneinander, parallel zur Planteärbewegung des Tisches (2) in gleicher Geschwindigkeit, gleichsinnig umlaufende, mit jeweils der einen der beiden Antriebswellen (26,28) eines Exzentergetriebes (3,4) antriebsverbundenen Antriebsorganen (5,6) bzw. Zugmittelgetrieben (11,12), von denen dem einen Antriebsorgan

bzw. Zugmittelgetriebe (11,12) eine die Verstellgrösse der Exzentergetriebe (3,4) veränderbare Verstellvorrichtung (10) zugeordnet ist.

2. Antriebseinrichtung nach Anspruch 1, bestehend aus wenigstens zwei mit dem Tisch antriebsverbundenen Exzentergetrieben, dadurch gekennzeichnet, dass den Zugmittelgetrieben (11,12) jeweils wenigstens eine, von den Antriebsorganen (5,6) teilweise umschlungene, mit den Exzentergetrieben (3,4) Abschnitte (13,14)der Antriebsorgane bildende Umlenkrolle (7,8) zugeordnet ist und dass zur Verstellung der Exzentergetriebe (3,4) eine die Länge der Abschnitte (12,14) des einen Antriebsorganes (5,6) eines Zugmittelgetriebes (11,12) verändernde bzw. eine zusätzliche Drehbewegung der Hohlwelle (26) über der Exzenterwelle (28) in den Exzentergetrieben (3,4) bewirkende Verstellvorrichtung (10) vorgesehen ist.

3. Antriebseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Umlenkrolle (7) vorgesehen ist, die nur in einer Drehrichtung antreibbar ausgebildet ist, und dass der bezüglich Umlenkrolle

(7) nachlaufende Abschnitt (13), der zwischen einer Umlenkrolle (7) und den Exzentergetrieben (3,4) gebildeten, nachgiebig vorgespannt angeordneten Abschnitte (13,14) eines Antriebsorganes (6) mit einem seine Länge verändernden Betätigungsorgan (16) verbunden ist.

4. Antriebseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass an dem vorlaufenden Abschnitt (14) eine anliegende Gegenspannrolle (15) vorgesehen ist.

5. Antriebseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine an einem Antriebsorgan (6) anliegende Rolle (17) mit dem Betätigungsorgan (16) verbunden ist.

6. Antriebseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass in einer zu den Exzentergetrieben (3,4) seitlich versetzten Parallelebene die die Antriebsorgane (5,6) führenden Umlenkrollen (7,8) vorgesehen sind und dass zwischen den Exzentergetrieben (3,4) und den Umlenkrollen (7) ein wenig-

stens annähernd parallel verschiebbares Rollenpaar (18) angeordnet ist, zwischen dem die die Rollen (19,20) umschlingenden Abschnitte (13,14) hindurchgeführt sind, derart, dass die sich zwischen jeweils einem Exzentergetriebe (3,4) und einer Umlenkrolle (7) bildenden Abschnitte (13,14) eines Antriebsorgans (6) in ihrer Länge veränderbar sind.

7. Antriebseinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Rollen (19,20) gleiche Durchmesser aufweisen und die sich bildenden Abschnitte (13,14) des Antriebsorgans (6) eines Zugmittelgetriebes (11) komplementär veränderbar sind.

8. Antriebseinrichtung nach einem der Ansprüche 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, dass die um die Rollen (19,20) umlaufenden Abschnitte (13,14) eines Antriebsorgans (6) parallele Trums (24) aufweisen.

9. Antriebseinrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Rollen (19.20)in einem Trägerelement (21) gelagert sind.

10. Antriebseinrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das mit den Rollen (19,20) versehene Trägerelement (21) mit einem Betätigungsorgan (16) antriebsverbunden ist.

11. Antriebseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass an einer gemeinsamen Achse der Umlenkrollen (7,8) ein Antriebsmotor (23) vorgesehen ist.

12. Antriebseinrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Umschlingungswinkel der Antriebsorgane (5,6) an den Umlenkrollen (7,8) wenigstens annähernd 180° beträgt.

13. Antriebseinrichtung nach einem der Ansprüche 1,2 und 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der zwischen der für den Planetärantrieb vorgesehenen, motorisch angetriebenen Umlenkrolle (8) und einem Exzentergetriebe (3,4) gebildete Abschnitt (25) eines Antriebsorganes (5) eine nach innen versetzte Umlenkrolle (9) umschlingt, so, dass der Umschlingungswinkel an der motorisch angetriebenen Umlenkrolle (8) wenigstens

annähernd 180° beträgt.

14. Antriebseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass eine im Maschinengestell drehbar gelagerte Hohlwelle (26) ein exzentrisches Drehlager (27) aufweist, durch welches eine einen Tisch (2) aufnehmende Exzenterwelle (28) hindurchgeführt ist.

15. Antriebseinrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Exzenterwelle (28) eine exzentrisch angeordnete Bohrung (31) zur Lagerung eines mit dem Tisch (2) verbundenen Antriebszapfens (32) aufweist.

16. Antriebseinrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Hohlwelle (26) als Zahnriemenscheibe (34) und als Welle zur Lagerung einer antreibbaren Zahnriemenscheibe (35) ausgebildet ist.

17. Antriebseinrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die auf der Hohlwelle (26) lagernde Zahnriemenscheibe (35) mit der Exzenterwelle (28) fest verbunden ist.

18. Antriebseinrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Exzenterwelle (28) einenends eine radial abstehende Schulter (37) aufweist, die als Mitnehmer (36) ausgebildet und mit der Zahnriemenscheibe (35) antriebsverbunden ist.

19. Antriebseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass diese steuerbar ausgebildet ist.

20. Antriebseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Zugmittelgetrieben (11,12) bzw. Antriebsorganen (5,6) eine mit einer Steuervorrichtung verbundene Mess- und Regeleinrichtung vorgesehen ist.

Fig.1

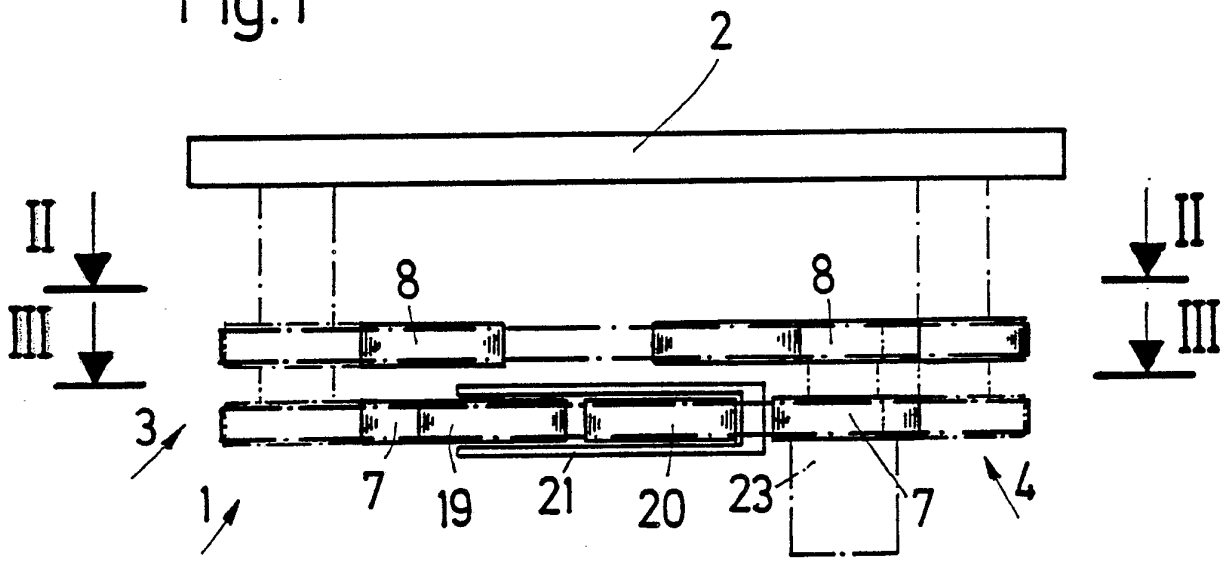


Fig. 2

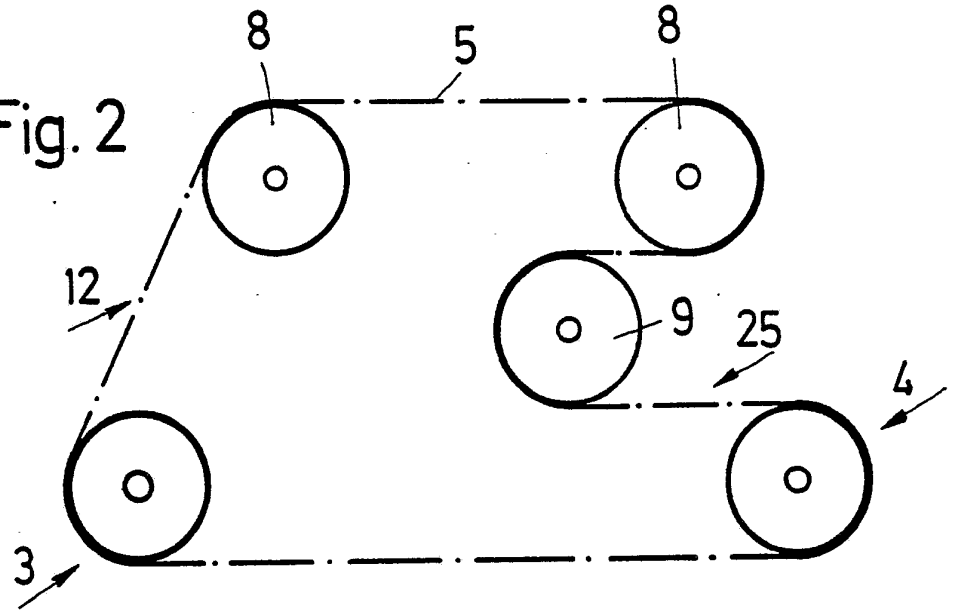
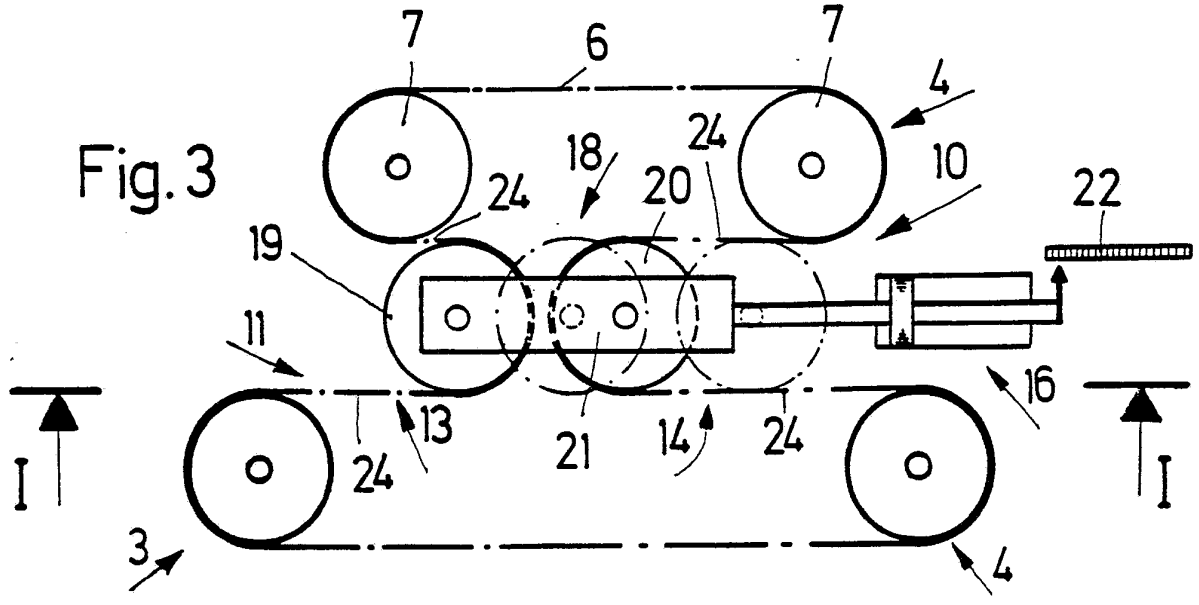


Fig. 3



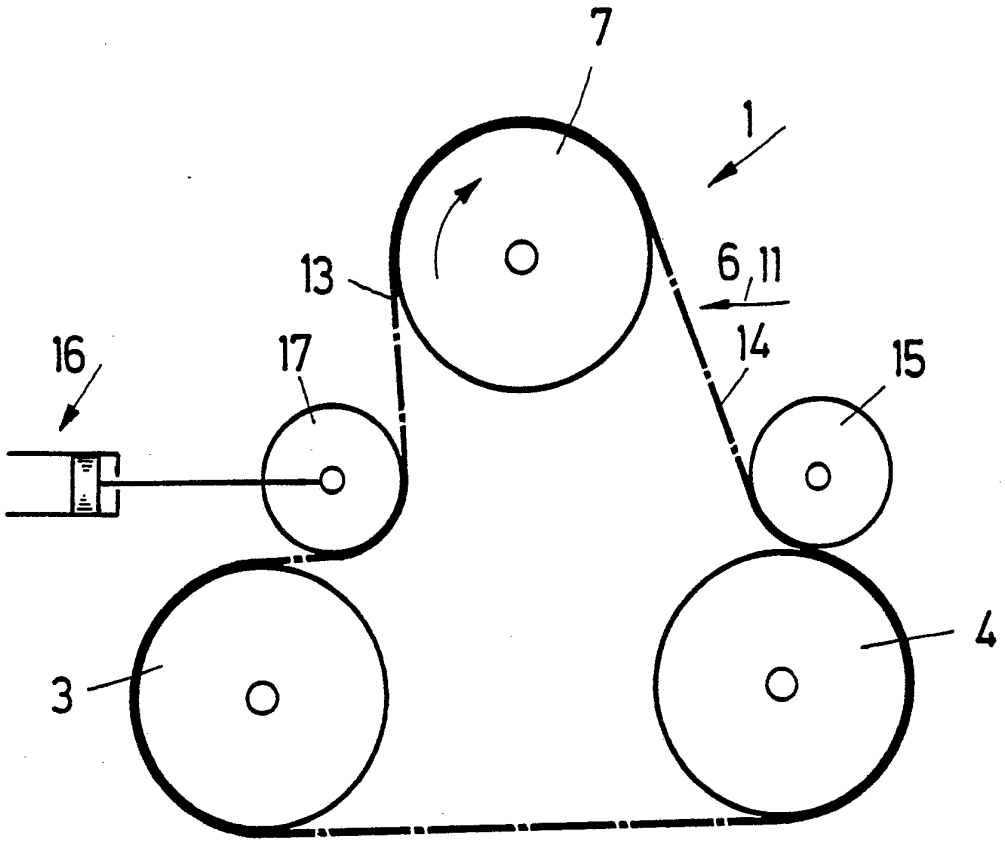


Fig.4

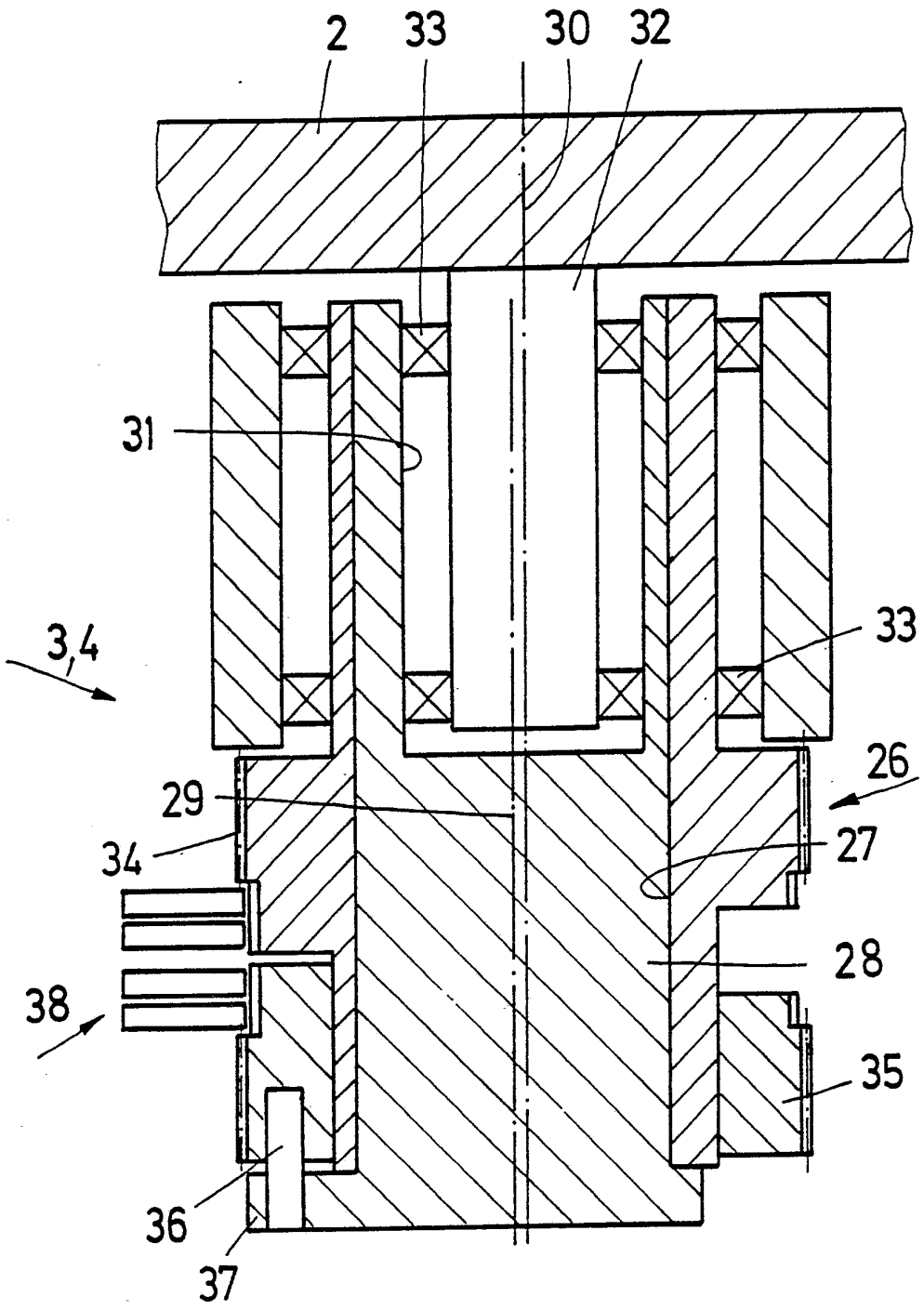


Fig.5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/CH 88/00146

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) [6]

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int. Cl.[4] B 24 B 35/00; B 23 H 7/28; F 16 C 3/28

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched [7]

Classification System	Classification Symbols
Int. Cl.[4]	B 24 B; B 23 H; F 16 C

Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched [8]

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT [9]

Category *	Citation of Document, [11] with indication, where appropriate, of the relevant passages [12]	Relevant to Claim No. [13]
X	FR, A, 2179233 (AG FÜR INDUSTRIELLE ELEKTRONIK) 16 November 1973 see the whole document	1-20
A	WO, A, 85/01464 (GRAFON) 11 April 1985	

* Special categories of cited documents: [10]

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report
17 November 1988 (17.11.88)	8 December 1988 (08.12.88)
International Searching Authority	**Signature of Authorized Officer**
EUROPEAN PATENT OFFICE	

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. CH 8800146 SA 23803

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 30/11/88
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
FR-A- 2179233	16-11-73	DE-A,C	2229525	18-10-73
		CH-A-	565004	15-08-75
		GB-A-	1420829	14-01-76
		US-A-	3975608	17-08-76
		JP-A-	49016096	13-02-74
		BE-A-	785479	16-10-72
		SE-B-	394967	25-07-77
WO-A- 8501464	11-04-85	EP-A,B	0165249	27-01-88
		JP-T-	61500308	27-02-86
		CH-B-	661890	31-08-87
		DE-A-	3468992	03-03-88
		US-A-	4739676	26-04-88

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/CH 88/00146

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben)[6]

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

Int. Cl.4 B 24 B 35/00; B 23 H 7/28; F 16 C 3/28

II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff[7]

Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole
Int. Cl.4	B 24 B; B 23 H; F 16 C

Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen[8]

III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN[9]

Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung[11], soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile[12]	Betr. Anspruch Nr.[13]
X	FR, A, 2179233 (AG FÜR INDUSTRIELLE ELEKTRONIK) 16. November 1973 siehe das ganze Dokument	1-20
A	WO, A, 85/01464 (GRAFON) 11. April 1985	

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen[10]:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

IV. BESCHEINIGUNG

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
17. November 1988	08 DEC 1988
Internationale Recherchenbehörde: Europäisches Patentamt	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten: P.C.G. VAN DER PUTTEN

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR. CH 8800146 SA 23803

Im diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 30/11/88
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
FR-A- 2179233	16-11-73	DE-A,C	2229525	18-10-73
		CH-A-	565004	15-08-75
		GB-A-	1420829	14-01-76
		US-A-	3975608	17-08-76
		JP-A-	49016096	13-02-74
		BE-A-	785479	16-10-72
		SE-B-	394967	25-07-77
WO-A- 8501464	11-04-85	EP-A,B	0165249	27-01-88
		JP-T-	61500308	27-02-86
		CH-B-	661890	31-08-87
		DE-A-	3468992	03-03-88
		US-A-	4739676	26-04-88

EPO FORM P0473